



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102320324 A

(43) 申请公布日 2012. 01. 18

(21) 申请号 201110185746. 0

(22) 申请日 2011. 06. 30

(71) 申请人 浙江大学宁波理工学院

地址 315100 浙江省宁波市高教园区钱湖南路 1 号

(72) 发明人 黄超兵 赵祥红 郑堤 王媛媛
童森林

(74) 专利代理机构 宁波市鄞州甬致专利代理事
务所 33228

代理人 代忠炯

(51) Int. Cl.

B62D 5/00 (2006. 01)

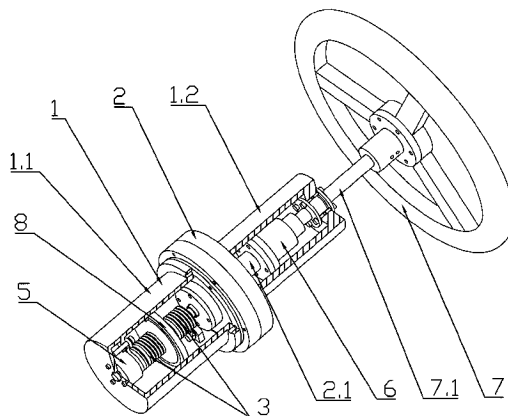
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

线控转向汽车路感模拟执行装置

(57) 摘要

本发明提供一种线控转向汽车路感模拟执行装置,它包括支撑机构、磁流变液阻尼器、一对扭簧及扭簧随动件,所述磁流变液阻尼器安装在支撑机构上,磁流变液阻尼器的阻尼器轴与汽车中的转向盘的转向盘轴连接,所述一对扭簧分别安装在扭簧随动件的两侧的阻尼器轴上,所述一对扭簧同轴安装且扭向相反,每个扭簧的一端固定在支撑机构上,另一端与扭簧随动件连接,扭簧随动件与阻尼器轴周向限位。采用这种线控转向汽车路感模拟执行装置,结构简单、能耗较低,并且安全性高,具有主动回正功能。



1. 一种线控转向汽车路感模拟执行装置,其特征在于:它包括支撑机构(1)、磁流变液阻尼器(2)、一对扭簧(3)及扭簧随动件(8),所述磁流变液阻尼器(2)安装在支撑机构(1)上,磁流变液阻尼器(2)的阻尼器轴(2.1)与汽车中的转向盘(7)的转向盘轴(7.1)连接,所述一对扭簧(3)分别安装在扭簧随动件(8)的两侧的阻尼器轴(2.1)上,所述一对扭簧(3)同轴安装且扭向相反,每个扭簧(3)的一端固定在支撑机构(1)上,另一端与扭簧随动件(8)连接,扭簧随动件(8)与阻尼器轴(2.1)周向限位。

2. 根据权利要求1所述的线控转向汽车路感模拟执行装置,其特征在于:所述磁流变液阻尼器(2)的阻尼器轴(2.1)的轴线与转向盘(7)的转向盘轴(7.1)的轴线在同一直线上。

3. 根据权利要求1所述的线控转向汽车路感模拟执行装置,其特征在于:所述支撑机构(1)包括由隔磁材料制成的上保护罩(1.2)和同样由隔磁材料制成的下保护罩(1.1),所述磁流变液阻尼器(2)的一侧与上保护罩(1.2)连接,磁流变液阻尼器(2)的另一侧与下保护罩(1.2)连接,所述每个扭簧(5)的一端固定下保护罩(1.1)的内壁上。

4. 根据权利要求1所述的线控转向汽车路感模拟执行装置,其特征在于:所述扭簧(3)的另一端与扭簧随动件(8)连接是指,所述扭簧随动件(8)上设置有沿中心对称的两个孔(8.2),所述一对扭簧(3)的另一端分别插入两个孔(8.2)内。

5. 根据权利要求1所述的线控转向汽车路感模拟执行装置,其特征在于:所述扭簧(3)的另一端与扭簧随动件(8)连接是指,所述扭簧随动件(8)上设置有弧形导向槽(8.1),所述一对扭簧(3)的另一端都插入导向槽(8.1)内。

6. 根据权利要求5所述的线控转向汽车路感模拟执行装置,其特征在于:所述弧形导向槽(8.1)的弧度为300度。

7. 根据权利要求1所述的线控转向汽车路感模拟执行装置,其特征在于:所述扭簧随动件(8)与阻尼器轴(2.1)周向限位是指,扭簧随动件(8)与阻尼器轴(2.1)通过键(9)连接。

线控转向汽车路感模拟执行装置

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车配件领域,具体讲是一种用于线控转向汽车中路感模拟系统的线控转向汽车路感模拟执行装置。

背景技术

[0002] 在传统汽车中,驾驶员通过转向盘、刹车踏板、油门踏板、换挡机构等来操纵汽车,而这些操纵机构与最终的执行机构之间一般是通过机械、液压等机构进行连接的。与不同的是,在采用线控技术的汽车中,操纵机构与其对应的执行机构并没有直接的机械连接,而是采用电气联系:驾驶员操纵转向盘(即汽车方向盘)、刹车踏板、加速踏板等所产生的指令首先被转换为电信号,然后经由电缆传递到电子控制单元;电子控制单元根据收到的驾驶员指令和车辆运行状态按照一定的算法产生控制指令并经信号电缆送到执行机构,最终由执行机构控制车辆按指令要求运行。

[0003] 在操纵传统汽车进行转向时,汽车的转向车轮所受到的转向阻力矩将经过机械、液压等机构传送到转向盘,形成所谓的“路感”。路感实际上是反馈给驾驶员的车辆运行信息和路面信息,驾驶员可据其调整驾驶操作。实践和研究均表明路感对安全驾驶汽车非常重要。然而在采用线控转向技术的汽车中,转向盘和转向车轮之间没有机械连接,所以直接的路感传递是不可能的。因此,线控转向系统需要一套路感模拟装置根据车辆运行状态等来模拟路感。

[0004] 出于这样的考虑,申请号为 200810060729.2 的申请公开了一种用于汽车线控转向系统的模拟驾驶员路感装置。它包括转向盘、谐波减速器、同步电动机、电子控制单元(ECU),转向盘转轴上设有一个转矩传感器和一个角位移传感器,可以将信号传递到电子控制单元。同时,转向盘的转矩通过谐波减速将转矩传递到同步电动机,同步电动机的线圈电流信息通过一个霍尔电流传感器传递给电子控制单元。电子控制单元接收这些信息后,结合车速信号和负载转矩信号,经过相位补偿、阻尼补偿、惯量补偿和摩擦补偿等,控制同步电动机的转动,得到一个反馈转矩,并通过减速器传递给转向盘。

[0005] 如上述技术相同,目前绝大部分关于线控转向路感模拟的研究中均采用电机作为路感模拟系统中的执行装置来实施主动的力反馈,以模拟路感。采用电机作为路感模拟的执行装置具有以下不足:第一、这种采用电机作为路感模拟系统中的执行装置属于主动的力反馈,当控制失败时,路感模拟电机有可能拖动转向盘做不希望的运动,从而带来安全隐患,甚至引发事故。第二,汽车可操控性的一个要求是:驾驶员双手松开转向盘时,转向盘能够自动地回到零位(这一功能被称为“主动回正”),目前的线控转向汽车的路感模拟执行装置均未有主动回正的功能,第三、采用电机作为路感模拟的执行装置,结构较为复杂,安装比较麻烦,并且能耗较高。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题是,克服现有技术的缺陷,提供一种结构简单、能耗较

低,并且安全性高,具有主动回正功能的线控转向汽车路感模拟执行装置。

[0007] 本发明的技术方案是,提供一种线控转向汽车路感模拟执行装置,它包括支撑机构、磁流变液阻尼器、一对扭簧及扭簧随动件,所述磁流变液阻尼器安装在支撑机构上,磁流变液阻尼器的阻尼器轴与汽车中的转向盘的转向盘轴连接,所述一对扭簧分别安装在扭簧随动件的两侧的阻尼器轴上,所述一对扭簧同轴安装且扭向相反,每个扭簧的一端固定在支撑机构上,另一端与扭簧随动件连接,扭簧随动件与阻尼器轴周向限位。

[0008] 所述磁流变液阻尼器的阻尼器轴的轴线与转向盘的转向盘轴的轴线在同一直线上。

[0009] 所述支撑机构包括由隔磁材料制成的上保护罩和同样由隔磁材料制成的下保护罩,所述磁流变液阻尼器的一侧与上保护罩连接,磁流变液阻尼器的另一侧与下保护罩连接,所述每个扭簧的一端固定下保护罩的内壁上。

[0010] 所述扭簧随动件与连接轴周向限位是指,扭簧随动件与连接轴通过键连接。采用键连接,简单可靠。

[0011] 采用以上结构后,本发明与现有技术相比,具有以下优点:

[0012] 第一、本发明采用磁流变液阻尼器作为主要的路感模拟执行机构,机械结构简单、响应迅速,并且磁流变液阻尼器提供的是半主动的力矩,所以即使控制失败,它也不会主动拖动转向盘进行转动,从而避免了采用电机等主动力反馈方案带来的安全隐患,安全性高。

[0013] 第二、本发明采用扭簧提供转向盘的主动回正力矩,并通过控制磁流变液阻尼器来控制主动回正速度,保证回正的平稳,从而实现主动回正功能。

[0014] 第三、本发明采用磁流变液阻尼器代替电机作为路感模拟系统的执行装置,结构简单能耗较低。

[0015] 作为优选,所述扭簧的另一端与扭簧随动件连接是指,所述扭簧随动件上设置有沿中心对称的两个孔,所述一对扭簧的另一端分别插入两个孔内。采用这种结构,当扭簧回正时,便可带动扭簧随动件转动,从而带动与扭簧随动件周向限位的阻尼器轴转动,即使转向盘转动回正。

[0016] 作为另一优选,所述扭簧的另一端与扭簧随动件连接是指,所述扭簧随动件上设置有弧形导向槽,所述一对扭簧的另一端都插入导向槽内。采用这种结构,当扭簧转动时,只有一个扭簧向着使扭簧扭紧的方向转动,而另一个扭簧由于另一端在导向槽内滑动,只有扭簧转动角度超过导向槽的弧度时,另一个扭簧才会起作用,使扭簧不会过于疲劳,延长了扭簧的寿命。

附图说明

[0017] 附图 1 是本发明线控转向汽车路感模拟执行装置的结构示意图;

[0018] 附图 2 是本发明线控转向汽车路感模拟执行装置的轴向剖视示意图;

[0019] 附图 3 是图 2 的 A 处放大示意图;

[0020] 附图 4 是扭簧随动件的一种实施例的结构示意图;

[0021] 附图 5 是扭簧随动件的另一种实施例的结构示意图;

[0022] 如图所示:1、支撑机构,1.1、下保护罩,1.2、上保护罩,2、磁流变液阻尼器,2.1、阻尼器轴 3、扭簧,5、转向盘转角传感器,6、转向盘力矩传感器,7、转向盘,7.1、转向盘轴,8、扭

簧随动件,8.1、导向槽,8.2、孔,9、键。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明。

[0024] 整个线控转向汽车的路感模拟系统为现有已知技术,整个系统包括转向盘子系统、车辆运行状态测量子系统和电子控制单元(ECU)。其中,转向盘子系统包括转向盘7、路感模拟执行器、转向盘力矩传感器6和转向盘转角传感器5,各部件均安装在同一个轴上;转向盘力矩传感器6用于监测作用在转向盘轴7.1上的力矩的大小;转向盘转角传感器5用于监测转向盘7当前转角和转动角速度;车辆运行状态测量子系统包括检测车速、车辆运动方向等传感器,其种类、数量和安装位置由所采用的具体的路感模拟控制算法所决定,用途是动态采集车辆的运行状态数据;电子控制单元根据转向盘状态测量子系统和车辆运行状态测量子系统的送来的信号以及一定的控制算法来确定磁流变液阻尼器的控制信号,并最终通过驱动单元将控制信号送往磁流变液阻尼器予以执行,本发明是上述路感模拟系统中的路感模拟执行装置。

[0025] 如图1、图2、图3、图4、图5所示,本发明提供一种线控转向汽车路感模拟执行装置,它包括支撑机构1、磁流变液阻尼器2、一对扭簧3及扭簧随动件8,所述磁流变液阻尼器2安装在支撑机构1上,磁流变液阻尼器2为已知技术的磁流变液阻尼器,磁流变液阻尼器2的阻尼器轴2.1与汽车中的转向盘7的转向盘轴7.1连接,所述磁流变液阻尼器2的阻尼器轴2.1的轴线与转向盘7的转向盘轴7.1的轴线在同一直线上。所述一对扭簧3分别安装在扭簧随动件8的两侧的阻尼器轴2.1上,所述一对扭簧3同轴安装且扭向相反,即一个扭簧的扭向为正,另一个扭簧的扭向为反,每个扭簧3的一端固定在支撑机构1上,另一端与扭簧随动件8连接,扭簧随动件8与阻尼器轴2.1周向限位。

[0026] 所述支撑机构1包括由隔磁材料制成的上保护罩1.2和同样由隔磁材料制成的下保护罩1.1,所述磁流变液阻尼器2的一侧与上保护罩1.2连接,磁流变液阻尼器2的另一侧与下保护罩1.1连接,所述每个扭簧5的一端固定下保护罩1.1的内壁上。采用隔磁材料是为了保证磁流变液阻尼器2的磁路不会受到外界影响,保证磁路的完整性,从而保证磁流变液阻尼器的效果。

[0027] 所述扭簧随动件8与阻尼器轴2.1周向限位是指,扭簧随动件8与阻尼器轴2.1通过键9连接。

[0028] 如图4所示,作为一种实施例,所述扭簧3的另一端与扭簧随动件8连接是指,所述扭簧随动件8上设置有沿中心对称的两个孔8.2,所述一对扭簧3的另一端分别插入两个孔8.2内。实际工作中,当驾驶员往一个方向转动转向盘时,两个扭簧同时受扭,产生回正扭矩;当驾驶员松开转向盘时,回正扭矩带动转向盘主动回正。

[0029] 如图5所示,为另一种实施例,所述扭簧3的另一端与扭簧随动件8连接是指,所述扭簧随动件8上设置有弧形导向槽8.1,所述一对扭簧3的另一端都插入导向槽8.1内。本实施例中,所述弧形导向槽8.1的弧度为300度。采用这种结构,当扭簧转动时,只有一个扭簧向着使扭簧扭紧的方向转动,而另一个扭簧由于另一端在导向槽内滑动,只有扭簧转动角度超过导向槽的弧度时,即300度时,另一个扭簧才会起作用,从而两个扭簧不会一直起作用,使扭簧不会过于疲劳,延长了扭簧的寿命。

[0030] 本发明的工作原理为：路感模拟执行装置由一个磁流变液阻尼器和一对扭向相反的扭簧构成，其输出力矩由两个部分组成：扭簧提供由其特性和转向盘转角决定的不可控力矩，磁流变液阻尼器提供经其励磁磁场控制的可控力矩。在路感模拟模式下，路感模拟系统中的电子控制单元可根据车辆运行状态测量子系统发出的车辆运行状态信息按照一定的算法向路感模拟执行装置提供执行信号，在本发明中，是向磁流变液阻尼器提供励磁电流，由于扭簧提供的力矩与磁流变液阻尼器提供的力矩方向相同，因此通过对磁流变液阻尼器控制即可实现期望的路感反馈力矩。

[0031] 在主动回正模式下，扭簧提供回正驱动力矩的力矩，而磁流变液阻尼器提供阻止回正的力矩，通过对磁流变液阻尼器的控制即可控制回正的速度和平稳性。另外，通过磁流变液阻尼器还可提供锁定转向盘的力矩，从而防止因震动等导致的转向盘抖动等问题。

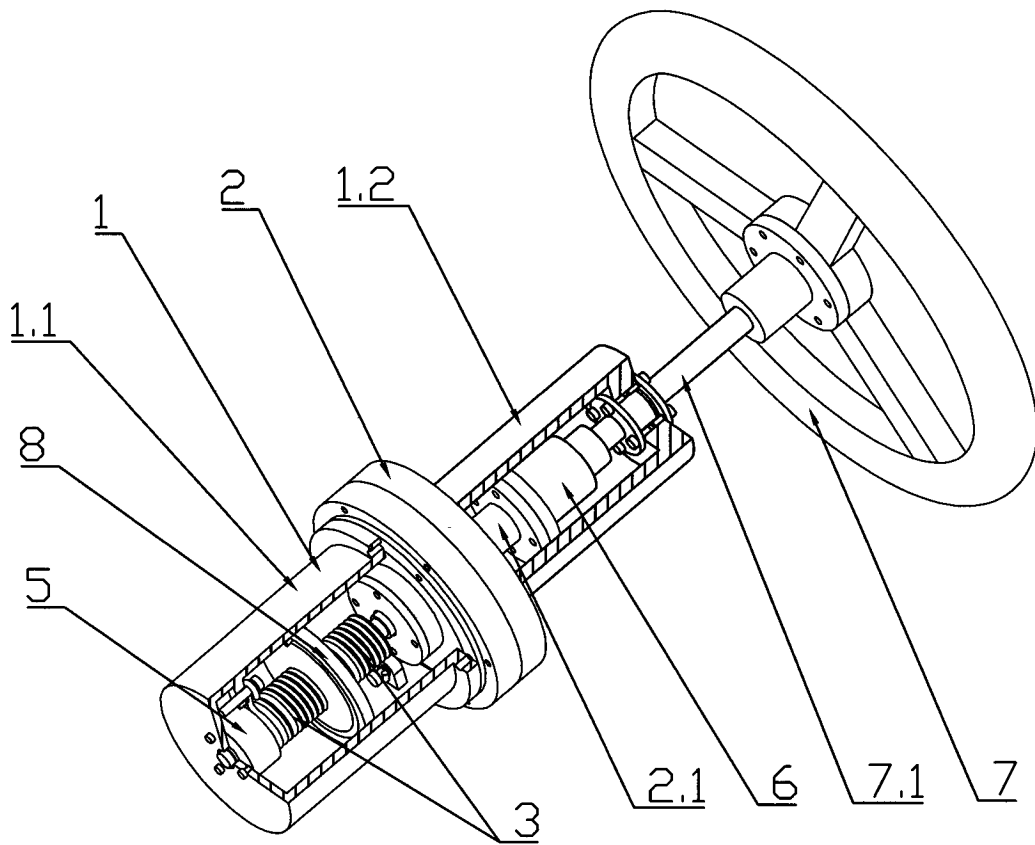


图 1

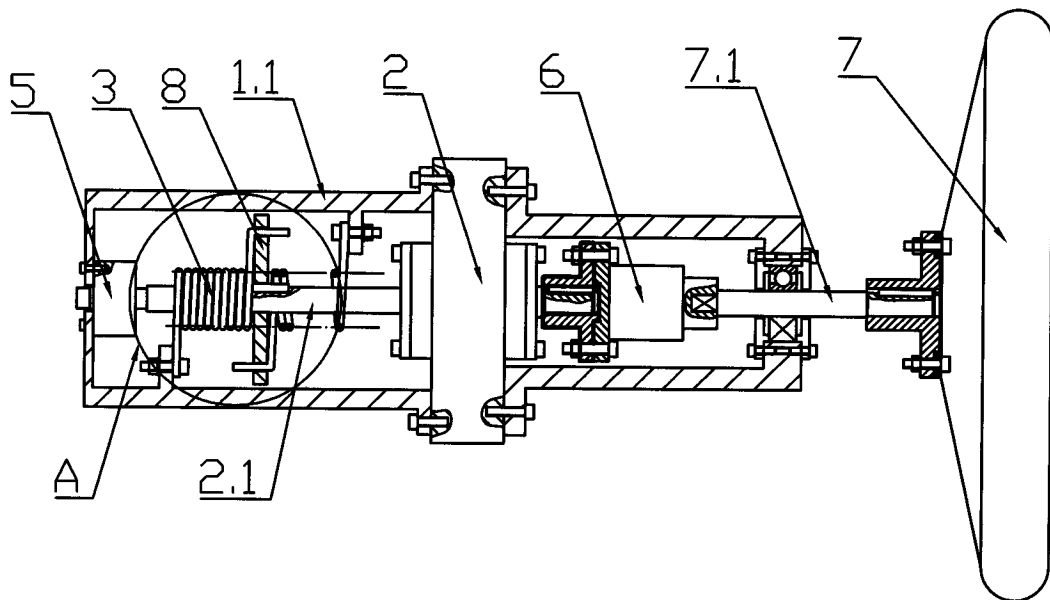


图 2

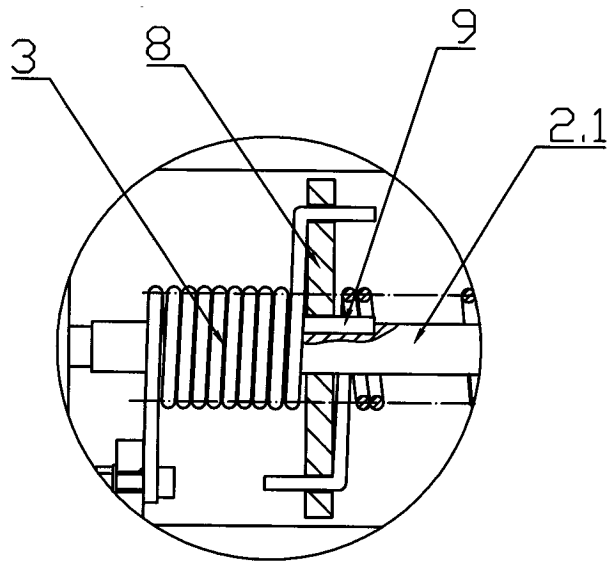


图 3

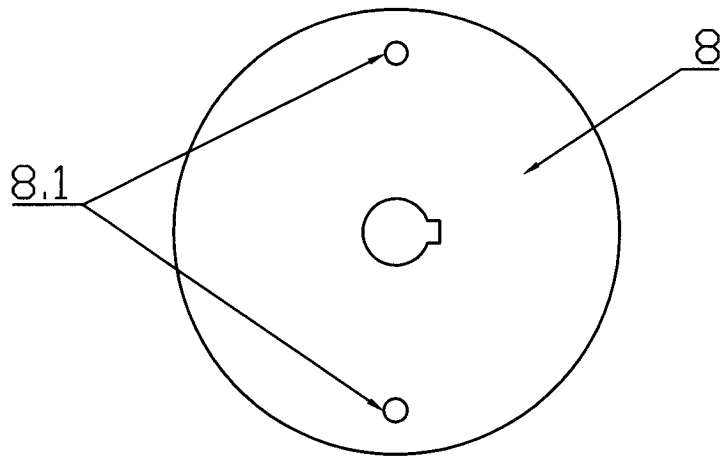


图 4

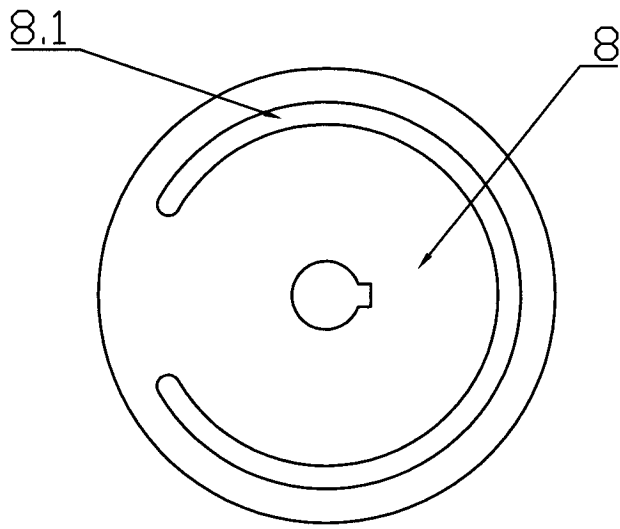


图 5